

IMAGE ENCODING METHOD AND DEVICE

Patent Number: JP10145794
Publication date: 1998-05-29
Inventor(s): MATSUMURA YASUKO; NAKAI TOSHIHISA
Applicant(s): OKI ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP10145794
Application Number: JP19960298585 19961111
Priority Number(s):
IPC Classification: H04N7/32; H03M7/30
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To quickly recover the deterioration of picture quality via demand refresh by deciding a divided area to undergo the demand refresh based on the image contents of each divided area.

SOLUTION: When a screen updating request is received as the error information, only a part having a large movement is forcibly encoded in an the intra mode at the transmitter side since the information on the movement value of each image part is kept in a SAD memory 106. Then the sum of dispersion value SAD is calculated for the error data on the macro blocks of the same position in every macro block of the images which are encoded for a period covering the occurrence of an error through the reception of an updating request and also the images which are encoded in future respectively. An encoding control part 105 outputs a control signal to an information source encoder 101 to refresh the macro blocks having the sum of value SAD larger than the threshold in the intra mode. Then the part 105 outputs a control signal to the encoder 101 to decide a normal intra/inter mode for other macro blocks to reduce the code value and to encode them.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-145794

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int. Cl. ⁶
 H04N 7/32
 H03M 7/30

識別記号

F I

H04N 7/137

A

H03M 7/30

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全11頁)

(21) 出願番号 特願平8-298585

(22) 出願日 平成8年(1996)11月11日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 松村 靖子

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72) 発明者 中井 敏久

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

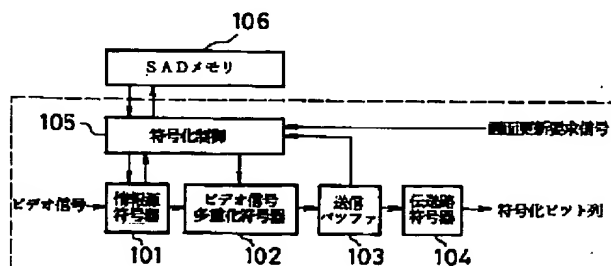
(74) 代理人 弁理士 工藤 宣幸

(54) 【発明の名称】 画像符号化方法及び画像符号化装置

(57) 【要約】

【課題】 デマンドリフレッシュのために符号量を徒に増加させない。

【解決手段】 動画像1フレームをある大きさの領域に分割して符号化、伝送し、受信側で動画像符号化データを復号して誤りが生じている場合、そのことを送信側に通知し、通知された送信側よりその誤りの影響のないリフレッシュ画像を符号化して伝送する画像符号化方法に関する。そして、受信側から誤り通知を伝送された場合に、送信側ではそれまでに変化の大きかった画像の分割領域を推定して、その分割領域をリフレッシュして符号化し伝送することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 動画像 1 フレームをある大きさの領域に分割して符号化、伝送し、受信側で動画像符号化データを復号して誤りが生じている場合、そのことを送信側に通知し、通知された送信側よりその誤りの影響のないリフレッシュ画像を符号化して伝送する画像符号化方法において、

受信側から誤り通知が伝送された場合に、送信側ではそれまでに変化の大きかった画像の分割領域を推定して、その分割領域をリフレッシュして符号化し伝送することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項 2】 送信側において、誤り通知を受け取るまで符号化したフレームとその 1 つ前に符号化したフレームとの同じ分割領域の差分の分散値又は絶対値差分の総和を記憶させておき、それらの差分分散値又は絶対値差分総和に基づいて、リフレッシュする分割領域を決定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化方法。

【請求項 3】 記憶されている差分分散値又は絶対値差分総和について、各分割領域毎に総和を求め、求めた総和が閾値以上である分割領域をリフレッシュする分割領域に決定することを特徴とする請求項 2 に記載の画像符号化方法。

【請求項 4】 記憶させておいた差分分散値又は絶対値差分総和について、各分割領域毎に総和を求め、その総和が大きいものからある決められた個数分の分割領域をリフレッシュする分割領域に決定することを特徴とする請求項 2 に記載の画像符号化方法。

【請求項 5】 送信側において、誤り通知を受け取るまで符号化したフレームとその 1 つ前に符号化したフレームとの同じ分割領域の差分の分散値又は絶対値差分の総和を求め、それらの差分分散値又は絶対値差分総和が閾値よりも大きいかな否かのフラグを記憶させておき、それらのフラグに基づいて、リフレッシュする分割領域を決定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化方法。

【請求項 6】 記憶させておいたフラグ値が 1 個でもセットされている分割領域をリフレッシュする分割領域に決定することを特徴とする請求項 5 に記載の画像符号化方法。

【請求項 7】 動画像 1 フレームをある大きさの領域に分割して符号化、伝送し、受信側から、動画像符号化データを復号して誤りが生じていることを通知されたときに、その誤りの影響のないリフレッシュ画像を符号化して伝送する画像符号化装置において、誤り通知が伝送された場合に、それまでに変化の大きかった画像の分割領域を推定して、その分割領域をリフレッシュして符号化し伝送させるリフレッシュ領域決定手段を有することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 8】 上記リフレッシュ領域決定手段が、誤り通知を受け取るまで符号化したフレームとその 1 つ

前に符号化したフレームとの同じ分割領域の差分の分散値又は絶対値差分の総和を記憶する変化量記憶部と、それらの差分分散値又は絶対値差分総和に基づいて、リフレッシュする分割領域を決定する対象分割領域決定部とでなることを特徴とする請求項 7 に記載の画像符号化装置。

【請求項 9】 上記対象分割領域決定部が、記憶されている差分分散値又は絶対値差分総和について、各分割領域毎の総和を求め、求めた総和が閾値以上である分割領域をリフレッシュする分割領域に決定することを特徴とする請求項 8 に記載の画像符号化装置。

【請求項 1 0】 上記対象分割領域決定部が、記憶されている差分分散値又は絶対値差分総和について、各分割領域毎の総和を求め、その総和が大きいものからある決められた個数分の分割領域をリフレッシュする分割領域に決定することを特徴とする請求項 8 に記載の画像符号化装置。

【請求項 1 1】 上記リフレッシュ領域決定手段が、誤り通知を受け取るまで符号化したフレームとその 1 つ前に符号化したフレームとの同じ分割領域の差分の分散値又は絶対値差分の総和を求め、それらの差分分散値又は絶対値差分総和が閾値よりも大きいかな否かのフラグを記憶する変化量記憶部と、それらのフラグに基づいて、リフレッシュする分割領域を決定する対象分割領域決定部とでなることを特徴とする請求項 7 に記載の画像符号化装置。

【請求項 1 2】 上記対象分割領域決定部が、記憶されているフラグ値が 1 個でもセットされている分割領域をリフレッシュする分割領域に決定することを特徴とする請求項 1 1 に記載の画像符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は画像符号化方法及び画像符号化装置に関し、特に、復号エラーが複数枚の連続画像に影響を与えることを防止するためのリフレッシュ機能の改良に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

文献 1 『T T C 標準（高位レイヤプロトコル符号化方式）J T - H. 2 6 1 勧告』

デジタル通信において、膨大な情報量を持つ動画像データを送信しようとする場合には、動画像データは情報圧縮が施されて冗長性を削られる。一般に、標準化になっている動画像符号化方式（例えば、文献 1 参照）においては、時間的に前のフレームから予測画像を作りその差分を符号化（以下、フレーム間符号化又は I N T E R モード符号化と呼ぶ）して時間方向の冗長度を削減したり、あるいは、前後するフレーム間の差分をとらずに符号化対象画像に直交変換を施して符号化（以下、フレーム内符号化又は I N T R A モード符号化と呼ぶ）するこ

とにより空間方向の冗長度を削減したりする圧縮方法を併用している。

【0003】このように符号化された動画像圧縮データに誤りが生じた場合には、画像が大きく歪み、INTERモードでは、時間的に前のフレームとの差分を符号化しているので後のフレームに歪みがそのまま伝搬していく。

【0004】多地点会議システムのような双方向の通信が可能なシステムにおいて、このような誤りに対処するため、「画面更新要求」という機能が準備されている 10

(文献1参照)。受信側で誤りが検出されると、送信側に対して画面更新要求信号を送信し、送信側ではその画面更新要求信号を受け取ると、その符号化装置は次の画面1フレームを強制的にINTRAモードで符号化して伝送する。INTRAモードで符号化を行なうと前のフレームの歪みの影響を受けることはない。

【0005】以下では、前のフレームの歪みの影響を受けないような符号化方式で画像1フレーム全体又は一部分を符号化し(文献1の符号化方式では、画像1フレーム全体又は一部分を強制的にINTRAモードで符号化することに相当)伝送することを、リフレッシュすると 20 呼び、リフレッシュされた画像のことをリフレッシュ画像と呼ぶことにする。受信側から更新要求の信号を送信し、それに対応して送信側からリフレッシュ画像を伝送することをデマンドリフレッシュと呼ぶ。

【0006】図2は、デマンドリフレッシュ方式を説明する図である。左から右に向かって時間がながれているとし、送信側では画像1フレームずつ符号化して受信側に伝送する。図中の斜線で塗られている四角の面積によって、送信される画像1フレーム当りの符号量を表している。一般に、INTRAモードのみで符号化する場合 30 はINTERモードを含んで符号化する場合よりも符号量が多くなる。例えば、3フレーム目を復号しようとするときに誤りが検出されたとすると、受信側は送信側に向かって画面更新要求信号を送信する。送信側は、画面更新要求信号を受け取ると、次に伝送する画像フレーム(6フレーム目)を強制的にINTRAモードで符号化する。画像全体をINTRAモードで符号化するので、符号量が膨大に増えることになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】一般に、INTERモードで符号化した場合と比べると、INTRAモードで符号化した場合、符号量が著しく増加する。誤りによる画像の歪み及びその時間方向への伝搬を、文献1で用意されている画面更新要求機能を用いて回復していかうとする場合、画面1フレーム分を全てINTRAモードで伝送しなければならず、符号量が大幅に増えることになる。INTRAモード符号化の符号量の増加によるバッファのオーバーフローを避けるように符号化パラメータを変化させると、量子化が粗くなってブロック歪みなど 50

の画像の劣化が生じるといった課題がある。

【0008】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、第1の本発明は、動画像1フレームをある大きさの領域に分割して符号化、伝送し、受信側で動画像符号化データを復号して誤りが生じている場合、そのことを送信側に通知し、通知された送信側よりその誤りの影響のないリフレッシュ画像を符号化して伝送する画像符号化方法において、受信側から誤り通知が伝送された場合に、送信側ではそれまでに変化の大きかった画像の分割領域を推定して、その分割領域をリフレッシュして符号化し伝送することを特徴とする。

【0009】また、第2の本発明は、動画像1フレームをある大きさの領域に分割して符号化、伝送し、受信側から、動画像符号化データを復号して誤りが生じていることを通知されたときに、その誤りの影響のないリフレッシュ画像を符号化して伝送する画像符号化装置において、誤り通知が伝送した場合に、それまでに変化の大きかった画像の分割領域を推定して、その分割領域をリフレッシュして符号化し伝送させるリフレッシュ領域決定手段を有することを特徴とする。

【0010】第1及び第2の本発明においては、画像内容の時間変化の特徴に基づいて、デマンドリフレッシュ対象の分割領域を決定するようにしたので、復号できない場合に画質劣化が著しい分割領域について、伝送でデータ誤りやデータ欠落が生じて、そのことの通知に基づくリフレッシュにより画質劣化を迅速に回復できるようになり、また、伝送効率をリフレッシュのためにほとんど低下させることもない。

【0011】

【発明の実施の形態】

(A) 第1の実施形態

以下、本発明による画像符号化方法及び画像符号化装置の第1の実施形態を図面を参照しながら詳述する。

【0012】第1の実施形態におけるデマンドリフレッシュ方法及び従来のデマンドリフレッシュ方法の異なる点は、従来の方法では、受信側の誤りの情報として画面更新要求信号を受け取ると、1フレーム全体をINTRAモードで符号化しているのに対して、第1の実施形態では、図3の下段斜線部に示すように、INTRAモードで符号化する画像部分をうまく選択して符号量の増加が著しくならないようにすることである。第1の実施形態は従来の方法と同様に受信側で受け取った画像データに誤りを検出した場合には、画面更新要求信号を送信側に伝送する。

【0013】まず、INTERモードで符号化されている場合、誤り検出されたときには、どのように誤りが後続するフレームに伝搬するかを説明する。例えば、図3の上段の2フレーム目で点線で囲まれた部分が誤り検出されて復号することができない場合、前のフレームの同

じ部分で補われる。その部分の画像が動き（変化）の大きい場合には、図 3 のように大きく歪み、後続するフレーム（上段 3 フレーム目）にまで伝搬する。このような部分は受信側からの画面更新要求信号を送信側で受け取ったときに INTRA モードで符号化しなければ歪みが消えない部分である。

【0014】逆に考えると、背景などの動き（変化）のない部分は画像の歪みが非常に小さく、歪み伝搬も少ないので、送信側で画面更新要求信号を受け取ったとしても、強制的に、符号量が増加してしまう INTRA モードで符号化（リフレッシュ）する必要はない。従って、受信側からの誤り情報として画面更新要求信号を送信側で受け取ったときには、動き（変化）の大きい画像部分だけをリフレッシュ（INTRA モードで符号化）すれば良いことになる。

【0015】そこで、この第 1 の実施形態では、符号化側において、伝送するフレームの各々の画像部分が動き（変化）があるか否かの情報を残しておいて、画像更新要求信号を受け取ったときには、動きのあった画像部分のみをリフレッシュすることとした。

【0016】図 1 は、第 1 の実施形態の画像符号化装置（動画像符号器）の構成を示すブロック図である。

【0017】図 1 において、第 1 の実施形態の画像符号化装置は、情報源符号器 101、ビデオ信号多重化符号器 102、送信バッファ 103、伝送路符号器 104、符号化制御部 105 及び SAD メモリ 106 を備えている。なお、点線部分で囲まれている情報源符号器 101、ビデオ信号多重化符号器 102、送信バッファ 103、伝送路符号器 104 及び符号化制御部 105 の部分は、上記文献 1 で規定されている符号化器と同じである。

【0018】画像符号化装置に入力される動画像の原データであるビデオ信号は、世界共通の中間フォーマット（CIF、QCIF）で表されており、この動画像データを符号化する場合には、図 4 のように、GOB（グループオブブロック；group of block）、マクロブロック（Macroblock）、8×8 画素のブロック（Block）に階層的に分割する。図 4 において、ピクチャー（Picture）の中の番号（CIF：1～12、QCIF：1, 3, 5）は GOB 番号、GOB の中の番号（1～33）はマクロブロックアドレス、マクロブロックの中の番号（1～6）はブロック番号である。ブロックにおける数字 8 は、1 ブロック当りの縦横それぞれの画素数である。

【0019】符号化では、ビデオ信号を入力とし、情報源符号器 101 で情報源符号化される。情報源符号器 101 では、符号化制御部 105 からの出力に従ってマクロブロック毎に動き補償フレーム間予測の予測誤差（INTER モードの場合）あるいは原データ（INTRA モードの場合）の直交変換を行ない、量子化する。情報

源符号器 101 より符号化制御部 105 に対して、INTRA/INTER モードを判定するための情報を出力する。一般的に、INTRA/INTER モードを判定するには予測誤差データと原データの分散値を比較することで行なわれるので、符号化しようとするマクロブロックの予測誤差データ及び原データの分散値を情報源符号器 101 から符号化制御部 105 に出力する。この予測誤差データは、フレーム内の同一位置だけでなく、ある限定された画素範囲内（例えば、±15 画素）ですらし、最も差分が小さくなる位置での予測誤差データである。

【0020】量子化されたデータは、ビデオ信号多重化符号器 102 に入力されて、可変長符号化されてヘッダ情報の多重化が行なわれる。

【0021】ビデオ信号多重化符号器 102 で多重化されたデータは送信バッファ 103 を通って、伝送路符号器 104 において伝送路符号化されて送信される。伝送路符号には、例えば BCH 符号等の誤り訂正符号が用いられる。

【0022】送信符号量を制御するために送信バッファ 103 からバッファの中の状態を符号化制御部 105 に伝え、符号化制御部 105 は情報源符号器 101 及びビデオ信号多重化符号器 102 に対して量子化ステップサイズを制御信号として出力する。また、符号化制御部 105 は、情報源符号器 101 から最小予測誤差データと原データの分散値を受け取り、制御信号として、符号化する INTRA/INTER モードの判定結果を出力する。動きの大きさの情報は、同一位置のマクロブロックの誤差データの分散値（SAD と呼ぶことにする）を用いる。

【0023】第 1 の実施形態では符号化された画像の SAD を、最小予測誤差データの分散値及び原データの分散値とともに、情報源符号器 101 から符号化制御部 105 に出力し、さらに符号化制御部 105 は SAD メモリ 106 に受け取った SAD を記憶しておく。

【0024】従来においては、画面更新要求信号を受け取った場合には、その次に符号化する画面 1 フレーム全てを INTRA モードで符号化する。この第 1 の実施形態においては、誤り情報として画面更新要求信号を受け取った場合には、送信側で各画像部分の動きの大きさについての情報が SAD メモリ 106 に残してあるので、動きの大きい部分のみを強制的に INTRA モードで符号化する。画面更新要求信号を受け取った場合、第 1 の実施形態では、誤りが発生してから画面更新要求信号を受け取るまでに符号化された画像及びこれから符号化しようとする画像の各マクロブロック毎の SAD の和を求め、その和があるしきい値よりも大きいマクロブロックは INTRA モードで符号化（リフレッシュ）するように符号化制御部 105 から情報源符号器 101 に制御信号を出力する。それ以外のマクロブロックは符号量が小

さくなるように通常のINTRA/INTERモード判定を行ない、その判定モードで符号化するように符号化制御部105から情報源符号器101に制御信号を出力する。

【0025】図5は、この第1の実施形態におけるデマンドリフレッシュ方法の動作を説明するフローチャートである。

【0026】従来の方法では、画面更新要求信号を送信側が受け取ったときには、これから符号化しようとするフレームの全てをINTRAモードで符号化（リフレッシュ）するが、第1の実施形態では、INTRAモードで符号化する画像部分（マクロブロック）を符号化側で残しておいた画像の動きの大きさの情報（SAD）を用いることにより決定する。図2のような例の場合、誤りを検出したフレーム（3フレーム目）から画面更新要求信号を受け取るまでのフレーム（5フレーム目）の3つのフレーム分だけSADを記憶させておく。このフレーム数（3）をLとおく。QCIFの画像サイズの場合、マクロブロックは99個あるので、 99×3 だけSADを記憶させておかなければならない。1フレーム当りのマクロブロック総数（99）をMBKSとおく。

【0027】次に、図5のフローチャートに従って、第1の実施形態におけるデマンドリフレッシュ方法の動作を説明する。図5は、1フレーム分を処理する符号化側での動作であり、主に図1の符号化制御部105の動作を表している。

【0028】まず、ステップA1でマクロブロック番号MBKを0にセットする。マクロブロック番号MBKは処理しようとするマクロブロック番号を表し、 $0 \sim \text{MBKS} - 1$ の値をとる。

【0029】次に、ステップA2で符号化しようとするマクロブロック（マクロブロック番号MBK）のSADを計算し、 $\text{SAD}[L+1][\text{MBK}]$ に格納する。ここでは、同一位置のマクロブロックの誤差データの分散値をSADとおく。

【0030】続いて、ステップA3で画面更新要求信号を受け取ったか否かを判定する。画面更新要求信号は、1フレーム分の処理と次の1フレーム分の処理との間に届くものとする。すなわち、フローチャートの「スタート」時に画面更新要求信号を受け取ったか否かは既に分かっているものとする。

【0031】画面更新要求信号を受け取った場合には、1フレーム分の処理をしている間（すなわちフローチャートで「エンド」にくるまでの間）は、ステップA3でYESの方に進み、画面更新要求信号を受け取らない場合には、1フレーム分の処理をしている間（すなわちフローチャートで「エンド」にくるまでの間）は、ステップA3でNOの方に進む。

【0032】ステップA3でYESだった場合には、ステップA4に進み、SAD総和パラメータDEFを0

に、フレーム数パラメータFRをL+1にセットする。SAD総和パラメータDEFは、マクロブロック番号MBKの誤りにより歪んだフレーム（図2では、3フレーム目から5フレーム目まで）のSAD及びこれから符号化しようとするフレームのSADの総和である。すなわち、ステップA6及びA7を、ステップA5で、フレーム数パラメータFRが0になるまで繰り返すことにより、マクロブロック番号MBKの誤りにより歪んだフレームのSAD及びこれから符号化しようとするフレームのSADの総和を求める。

【0033】ステップA4～A7の処理により求めたSAD総和パラメータDEFを、前もって決定した閾値 α と比較し（ステップA8）、SAD総和パラメータDEFの方が閾値 α よりも大きいならば、マクロブロック番号MBKのマクロブロックをリフレッシュするマクロブロックとしてINTRAモードで符号化する（ステップA9）。

【0034】ステップA3でNOだった場合には通常モード判定（分散によるモード判定）を行ない、判定モードでマクロブロック番号MBKのマクロブロックを符号化する（ステップA10）。また、ステップA8でSAD総和パラメータDEFが閾値 α よりも小さい場合も、同様に、通常モード判定を行ない、判定モードでマクロブロック番号MBKのマクロブロックを符号化する（ステップA10）。

【0035】そして、ステップA11で、マクロブロック番号MBKを1だけ増やして、次のマクロブロックの処理に移る準備をする。ここで、マクロブロック番号MBKが $\text{MBKS} - 1$ 以下ならば（ステップA12でNOの場合）、ステップA2に戻る。

【0036】ステップA12でYESであった場合には、全てのフレームFR（ $\text{FR} = 1, 2, \dots, L$ ）の全てのマクロブロックMBK（ $\text{MBK} = 1, 2, \dots, \text{MBKS} - 1$ ）に対して、その $\text{SAD}[\text{FR}][\text{MBK}]$ に、次のフレームFR+1での $\text{SAD}[\text{FR}+1][\text{MBK}]$ を代入する。この処理により、例えば、SADメモリ106に残されていた一番古いフレームのSAD（代入する前の $\text{SAD}[0][\text{MBK}]$ ）は、その次に古いフレームのSAD（代入する前の $\text{SAD}[1][\text{MBK}]$ ）に置き換えられることになる。ステップA12の処理は、現在のフレームL+1を含めたL個のフレームのSADを用意しておく処理である。そして、1フレーム分の処理を終了する。

【0037】以上のように、第1の実施形態によれば、送信側で誤り位置情報を受け取ったときには、画像1フレーム分全てをINTRAモードで必ずしも伝送する必要はなく、誤りによる画像の歪みから回復するために伝送する符号量を減少させることができる。符号量を減少させることにより、量子化をより細かくすることができ、ブロック歪みなどの画像の劣化を減少させることが

できる。

【0038】(B) 第2の実施形態

次に、本発明による画像符号化方法及び画像符号化装置の第2の実施形態を図面を参照しながら詳述する。

【0039】第2の実施形態の画像符号化装置は、第1の実施形態とほぼ同様なものであって、第1の実施形態と同様に、SADを計算することによってリフレッシュする部分を決定するものである。

【0040】図6は、第2の実施形態の画像符号化装置（動画像符号器）の構成を示すブロック図であり、上述した図1との同一、対応部分には、同一符号を付して示している。

【0041】図6及び図1の比較から明らかなように、第1の実施形態のSADメモリ106に代えて、動きフラグメモリ206を備えている点が第1の実施形態と異なっている。すなわち、第1の実施形態では符号化したSADそのものを符号化側のSADメモリ106で残しておいたが、第2の実施形態では、動きフラグメモリ206にSADから求めた動きフラグを格納している。そして、第2の実施形態では、画面更新要求信号を受け取った場合には、動きフラグメモリ206に格納されているデータを参照することにより、符号化しようとする画像部分（マクロブロック）を強制的にINTRAモードで符号化するか否かを決定するようにしている。

【0042】図7は、第2の実施形態におけるデマンドリフレッシュ方法の動作を説明するフローチャートである。第2の実施形態は、第1の実施形態とほぼ同様なものであるが、上述したように、符号化側で記憶させておく値の計算方法が若干異なっている。第1の実施形態では、INTRAモードで符号化する画像部分（マクロブロック）を符号化側で残しておいた画像の動きの大きさの情報SADを用いることにより決定するが、第2の実施形態では、SADの代わりにSADと前もって決定しておいた閾値 β との比較結果、すなわち $SAD > \beta$ ならば1、そうでなければ0という値を動きフラグとして残しておいて、それらを用いてINTRAモードで符号化する画像部分（マクロブロック）を決定する。

【0043】画面更新要求信号を受け取った場合には、歪んでいる画像（図2の場合であると3フレーム目から5フレーム目）及びこれから符号化しようとするフレーム（図2の場合6フレーム目）の動きフラグのうち1つのフレームでも1が立っていれば、そのマクロブロックをリフレッシュ（INTRAモードで符号化）する。図2のような例の場合、誤りを検出したフレーム（3フレーム目）から画面更新要求信号を受け取るまでのフレーム（5フレーム目）の3つのフレーム分だけ動きフラグを記憶させておく。このフレーム数（3）をLとおく。QCIFの画像サイズの場合、マクロブロックは99個あるので、 99×3 つだけ動きフラグを記憶させておく。1フレーム当たりのマクロブロック総数（99）を

MBKSとおく。動きフラグメモリ206は、MBKS \times Lビットだけの大きさが必要である。

【0044】以下、図7のフローチャートに従って第2の実施形態におけるデマンドリフレッシュ方法の動作を説明する。図7は、第1の実施形態の説明と同様に1フレーム分を処理する符号化側での動作であり、主に、第2の実施形態の符号化制御部105の動作を示している。

【0045】まず、ステップB1でマクロブロック番号MBKを0にセットする。ここでも、マクロブロック番号MBKは処理しようとするマクロブロック番号を表し、0 \sim MBKS-1の値をとる。

【0046】次に、ステップB2で、符号化しようとするマクロブロック（マクロブロック番号MBK）のSAD（同一位置のマクロブロックの誤差データの分散値）を計算し、そのSADが前もって決定しておいた閾値 β より大きいならばSAD[L+1][MBK]に1を格納し、そうでないのならばSAD[L+1][MBK]に0を格納する。この0又は1を動きフラグと呼ぶことにする。なお、SAD[L+1][MBK]という表記は、第1の実施形態と同様であるが、この第2の実施形態では、このSAD[L+1][MBK]に動きフラグが格納されている。

【0047】これ以降の処理は、第1の実施形態とほぼ同様である。そのため、処理の流れは省略するが、以下の点が異なっている。異なる点は、画面更新要求信号を受け取った場合に、ステップB4 \sim B7の処理により、複数フレームについて累積される値（動きフラグ総和パラメータDEF）が動きフラグの値である点と、ステップB8で、動きフラグの累積値DEFを0と比較している点と（従って、複数フレームの中に1個でも動きフラグが1のものがあればステップB8でYESが得られる）、ステップB13で更新されるSAD[FR][MBK]が動きフラグを格納している点である。

【0048】以上のように、第2の実施形態によれば、送信側で誤り位置情報を受け取ったときには、画像1フレーム分全てをINTRAモードで必ずしも伝送する必要はなく、誤りによる画像の歪みから回復するために伝送する符号量を減少させることができる。そのために符号化側に必要なメモリ量は、第2の実施形態では、第1の実施形態と比較してより少なくすることができる。符号量を減少させることにより、量子化をより細かくすることができ、ブロック歪みなどの画像の劣化を減少させることができる。

【0049】(C) 他の実施形態

第1及び第2の実施形態における符号化方式として、動き補償、直交変換、量子化をベースとする、文献1で規定される符号化方式を例に挙げて説明したが、画像フレームの分割や動きベクトルの範囲を含め、本発明が対象とする符号化方式はこれに限られるものではない。

【0050】また、第1及び第2の実施形態において、リフレッシュする画像単位をマクロブロックとしたが、これに限られるものではなく、スライス（複数のマクロブロックの集まり）の大きさでも、あるいはもっと小さな単位でも適用できる。

【0051】さらに、第1及び第2の実施形態において、SADは同一位置のマクロブロックの誤差データの分散値としたが、同じ位置の画像がどれだけ変化したかを表す値であるならば他の計算値でも良く、これに限られるものではない。例えば、各画素毎の絶対値誤差の和でも良い。

【0052】さらにまた、第1の実施形態において、SADの総和DEFと閾値を比較してリフレッシュするかどうかを決定していたが、総和DEFの大きい順番からある決められた数（N個）のマクロブロックをリフレッシュするという制御規則も適用することができる。例えば、符号量がかなり制限される通信路ではNを小さい値に設定することで、符号量を抑えてバッファのオーバーフローを防ぐことができる。

【0053】また、第2の実施形態において、記憶されている動きフラグのうち1つでも1がたっているか否かを判定する際に加算を用いているが（ステップB6）、排他的論理和を用いることもできる。

【0054】さらに、第1及び第2の実施形態において、通信路の誤り状況や、画像の性質によって、閾値 α 、 β を可変にすることも可能である。

【0055】さらにまた、第1及び第2の実施形態においては、総和DEFが閾値 α 、0より大きいマクロブロックをリフレッシュ対象としたものを示したが、その周囲のマクロブロックもリフレッシュ対象とするようにしても良い。

【0056】また、第1及び第2の実施形態において

は、リフレッシュ対象でないことを確認してから、そのマクロブロックをどちらの符号化モードで符号化するかを決定するものを示したが、逆に、マクロブロックをどちらの符号化モードで符号化するかを先に決定し、INTERモードで符号化することに決定されたマクロブロックについてリフレッシュ対象か確認するようにしても良い。

【0057】

【発明の効果】以上のように、本発明の画像符号化装置及び方法によれば、各分割領域についての画像内容の時間変化の特徴に基いて、デマンドリフレッシュ対象の分割領域を決定するようにしたので、復号できない場合に画質劣化が著しい分割領域について、伝送でデータ誤りやデータ欠落が生じて、デマンドリフレッシュにより画質劣化を迅速に回復でき、また、デマンドリフレッシュのために符号量を徒に増加させることもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態の装置構成を示すブロック図である。

【図2】デマンドリフレッシュ方法の説明図である。

【図3】第1の実施形態のデマンドリフレッシュの考え方の説明図である。

【図4】画像の分割の説明図である。

【図5】第1の実施形態の送信側でのデマンドリフレッシュの処理フローチャートである。

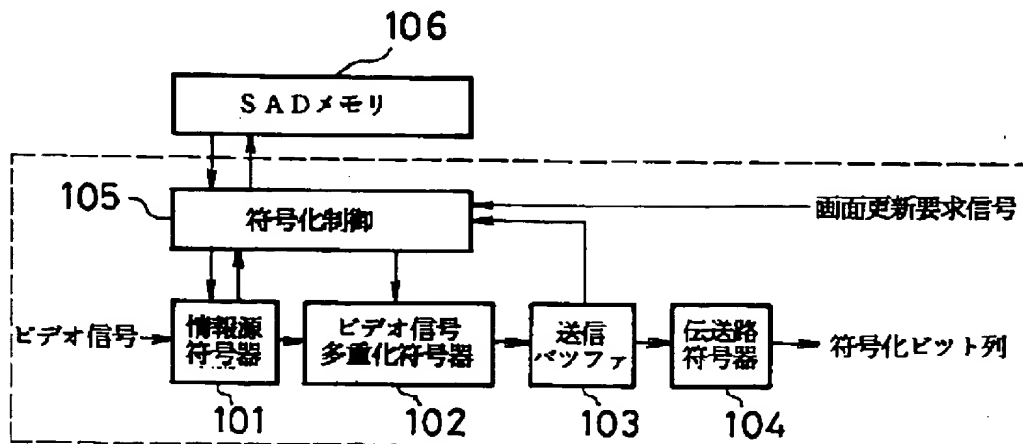
【図6】第2の実施形態の装置構成を示すブロック図である。

【図7】第2の実施形態の送信側でのデマンドリフレッシュの処理フローチャートである。

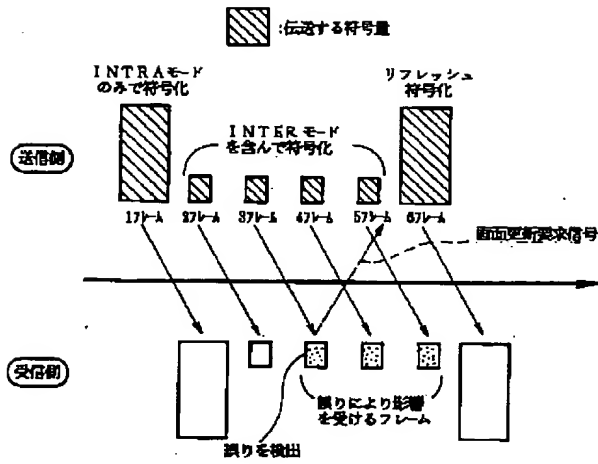
【符号の説明】

101…情報源符号器、105…符号化制御部、106…SADメモリ、206…動きフラグメモリ。

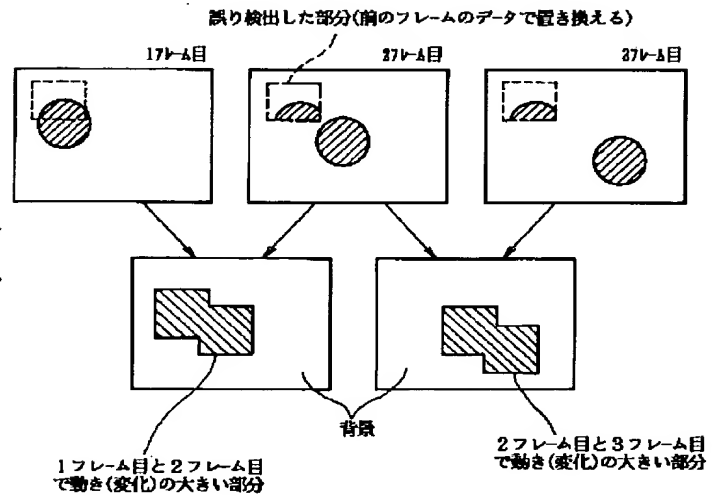
【図1】



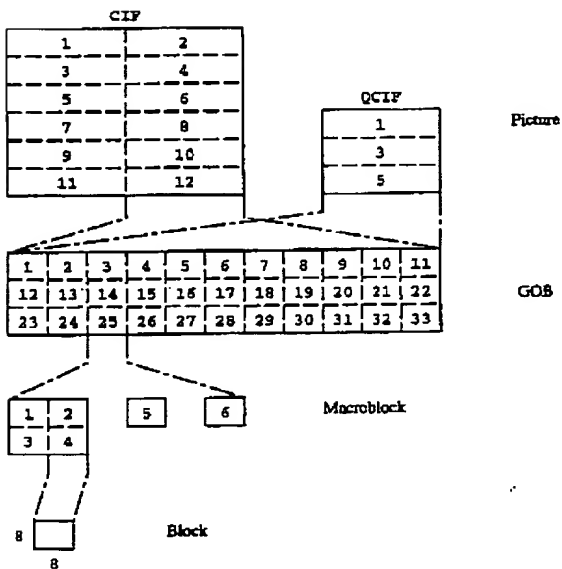
【図 2】



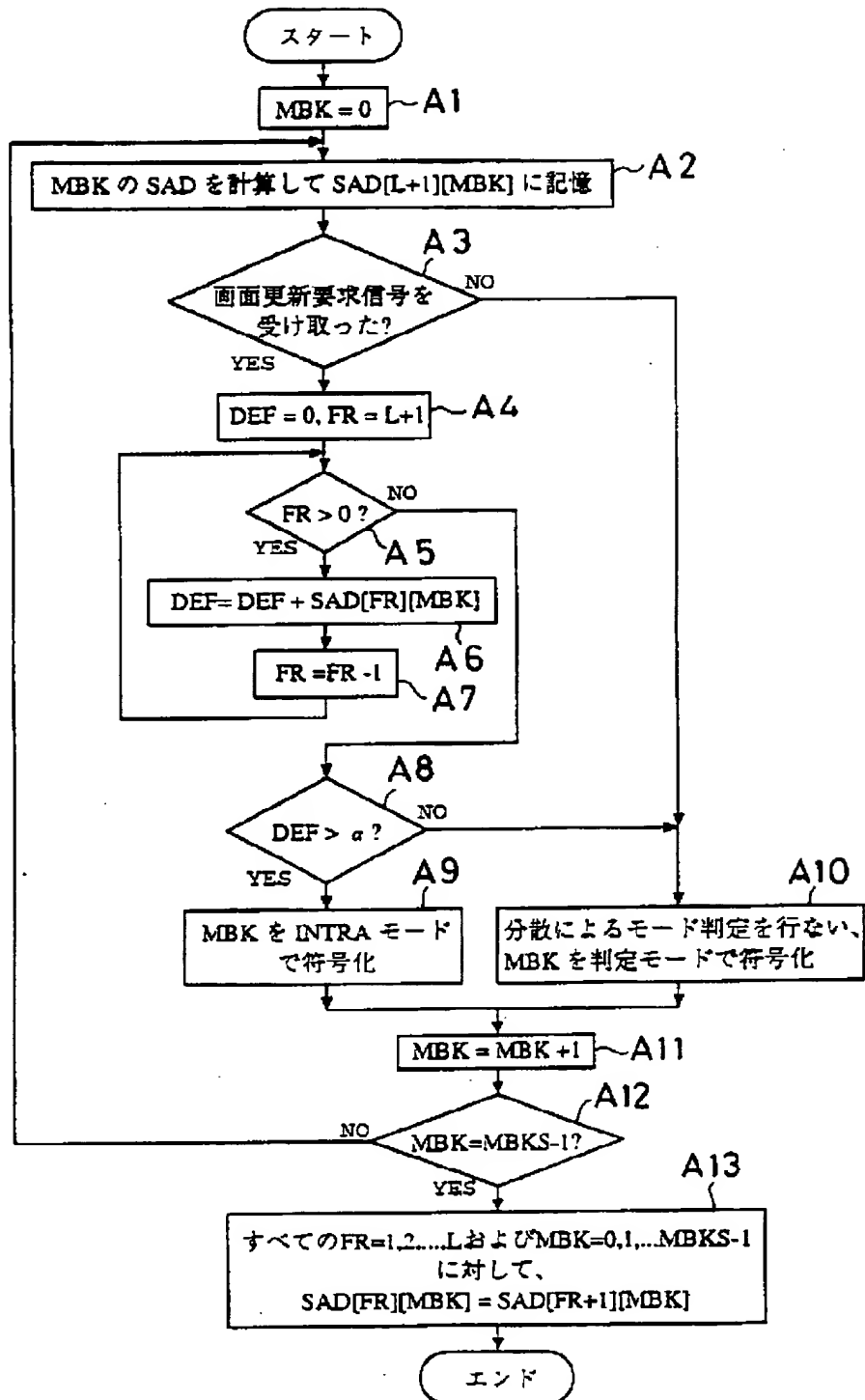
【図 3】



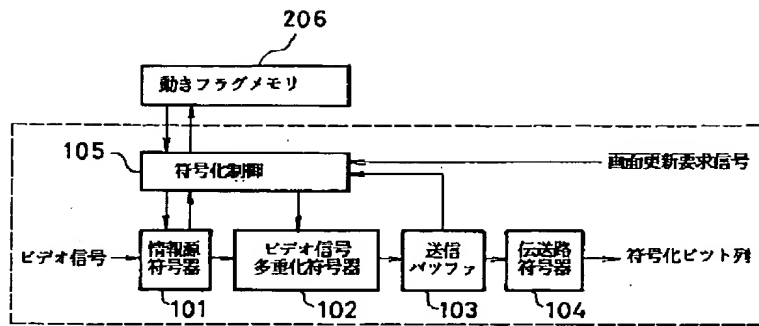
【図 4】



【図 5】



【 図 6 】



【図 7】

